

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開2002-244236

(P2002-244236A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 3 B 37/00

G 0 3 B 37/00

A 2 H 0 5 9

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

C 5 C 0 2 2

5/335

5/335

D 5 C 0 2 4

V

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-39186 (P2001-39186)

(22) 出願日 平成13年2月15日 (2001.2.15)

(71) 出願人 500433373

ヴイストン株式会社

大阪府大阪市浪速区下寺 2-2-18

(71) 出願人 500210925

石黒 浩

大阪府泉南郡田尻町りんくうポート北5番  
地17-4-066

(72) 発明者 石黒 浩

大阪府泉南郡田尻町りんくうポート北5番  
地17-4-066

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

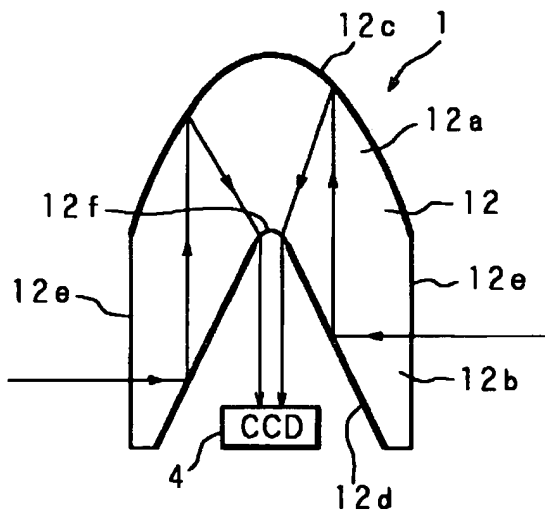
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 全方位撮像器

(57) 【要約】

【課題】 極めて簡略化した構成により周方向全方位の画像を取得する全方位撮像器を提供する。

【解決手段】 全方位撮像器1は、ガラス製の柱状体12と、柱状体12の下方に設けられたCCD4とで構成される。全方位撮像器1の周方向からの光が、側面12eから柱状体12の内部に入り、円錐台側面状の鏡面をなす表面12dにて上方に反射され、更に、放物面状の鏡面をなす表面12cにて下方に反射されて、レンズとして機能する放物面12fに入射する。放物面12fに入射された光は、CCD4に集束されて、周方向全域(360度)の画像が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向域を撮像する全方位撮像器において、円柱状の光透過性体の長手方向の一端部を2次曲面状に成形し、その他端部の内周面を円錐台状に成形してなる柱状体と、該柱状体の他端部に設けられたレンズと、該レンズよりも更に前記柱状体の他端部側に設けられた撮像素子とを備えることを特徴とする全方位撮像器。

【請求項2】 周方向域を撮像する全方位撮像器において、円柱状の光透過性体の長手方向の一端部を2次曲面状に成形し、その他端部の内周面を円錐台状に成形してなる柱状体と、前記柱状体の他端部側に設けられた撮像素子とを備えており、前記他端部の内周面の前記一端部側の形状が前記2次曲面状と相似状をなしていることを特徴とする全方位撮像器。

【請求項3】 前記2次曲面は、放物面または半球面である請求項1または2記載の全方位撮像器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全方位つまり周方向360度の視野範囲を一度に撮像できる全方位撮像器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周方向全域の画像を取得するためには、周方向に配設させた複数の撮像器を用いることが一般的であるが、1台の撮像器にて全方位の視野範囲を一度に撮像して高品質の全方位画像を取得することを実現できる場合には、例えば室内を監視する際に多数の撮像器を場所を変えてその室内に設置する必要がなくなり、極めて便利である。よって、従来から周方向360度の視野範囲を一度に撮像できる全方位撮像器の開発が進められている。

【0003】このような全方位撮像器の一例として、回転対称形状を有する凸面鏡をカメラに対向させて配置し、カメラ光軸を中心とした360度の視野範囲の全方位の光を凸面鏡にてカメラのレンズに集光させるように構成した全方位撮像器が知られている。しかしながら、この全方位撮像器では、凸面鏡とカメラとを透明な筒体で連結する必要があるが、この筒体の内面反射光も凸面鏡にてカメラのレンズに集光されるので、ノイズ成分が多くなって高品質の撮像結果が得られないという課題がある。

【0004】そこで、本発明者等は、この課題を解消するために、新しいタイプの全方位撮像器を提案している（特開平11-174603号公報、以下、先行例という）。以下、この先行例について簡単に説明する。

【0005】図6は、この先行例の斜視図である。図6において、31はガラス材からなる凸面鏡であり、支持体32に取付け支持されている。凸面鏡31の頂部と対向する位置には、レンズ、CCD等を有するカメラ33

が配置されており、カメラ33は透明な筒体34を介して凸面鏡31に連結されている。筒体34は、一端側が凸面鏡31の外周の支持体32に固定されると共に、他端側が光透過用の窓孔35を有する連結部材36を介してカメラ33に接続されている。また、凸面鏡31の頂部には、先端側が凸面鏡31の軸線延長上をカメラ33方向に延出する棒状体37を設けている。

【0006】このような構成により、カメラ33の光軸を中心とした360度の全方位からの光が筒体34を介して凸面鏡31に当たり、カメラ33のレンズに集光されて周方向全域の画像を取得することができる。筒体34の内面反射光が凸面鏡31にてカメラ33のレンズに集光されて、取得画像の精度が低下する可能性があるが、先行例ではこれを防止するために、つまり、不要な反射光がカメラ33側に導かれないように、棒状体37を設けている。筒体34の内面で反射して凸面鏡31に達するような光は、その内面で反射する前に必ず凸面鏡31の軸線延長上を横切ることになるため、その位置に棒状体37を設けておくことにより、内面反射されて凸面鏡31に達するような光を全てこの棒状体37で遮ることができる。よって、取得画像の精度の向上を図れる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】全方位撮像器にあっては、取得画像の精度の向上と共に、その構成の簡略化及びその製造の容易性も重要な要素である。上述した先行例では、凸面鏡31、筒体34等の光学部材の品数も多く、また、製造時にこれらの光学的な位置合わせを精密に行う必要があり、必ずしも容易に製造できるとは言い難い。本発明者等は、構成の簡略化及び製造の容易性を特に考慮して全方位撮像器の開発を進めている。

【0008】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、極めて簡略化した構成を有し、しかも製造も容易である全方位撮像器を提供することを目的とする。

【0009】本発明の他の目的は、所定の高さ領域における画像のみを選択的に容易に取得できる全方位撮像器を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る全方位撮像器は、周方向域を撮像する全方位撮像器において、円柱状の光透過性体の長手方向の一端部を2次曲面状に成形し、その他端部の内周面を円錐台状に成形してなる柱状体と、該柱状体の他端部に設けられたレンズと、該レンズよりも更に前記柱状体の他端部側に設けられた撮像素子とを備えることを特徴とする。

【0011】第1発明の全方位撮像器にあっては、柱状体の側面から入射された光は、円錐台の側面状をなす面にて反射され、更に、2次曲面状をなす面にて反射された後にレンズにて撮像素子に集光される。この全方位撮像器では、反射面が光透過材にて一体的に作製されてい

るので、先行例のような凸面鏡31、筒体34等の特別な部材が必要ではなく、構成が簡略化する。また、この全方位撮像器は、円柱状の光透過材を成形加工することによって簡単に製造でき、光学的な位置合わせも特に不要であり、製造は容易である。

【0012】第2発明に係る全方位撮像器は、周方向域を撮像する全方位撮像器において、円柱状の光透過性体の長手方向の一端部を2次曲面状に成形し、その他端部の内周面を円錐台状に成形してなる柱状体と、前記柱状体の他端部側に設けられた撮像素子とを備えており、前記他端部の内周面の前記一端部側の形状が前記2次曲面状と相似状をなしていることを特徴とする。

【0013】第2発明の全方位撮像器にあっては、柱状体の側面から入射された光は、円錐台の側面状をなす面にて反射され、更に、2次曲面状をなす面にて反射された後に撮像素子に集束される。この際、円錐台の側面状をなす面の先端の形状が2次曲面状をなしており、この部分がレンズとしての機能を果たし、レンズがなくても光は確実に撮像素子に集光される。この全方位撮像器では、反射面が光透過材にて一体的に作製されているので、先行例のような凸面鏡31、筒体34等の特別な部材が必要ではなく、構成が簡略化する。更に、レンズも設ける必要がなく、第1発明の全方位撮像器に比して更に構成が簡略化する。また、この全方位撮像器は、円柱状の光透過材を成形加工することによって簡単に製造でき、光学的な位置合わせも特に不要であり、製造は容易である。

【0014】第3発明に係る全方位撮像器は、第1または第2発明において、前記2次曲面は、放物面または半球面であることを特徴とする。

【0015】第3発明の全方位撮像器にあっては、2次曲面として放物面または半球面を使用する。放物面とする場合には、確実にその焦点位置に集光させることができ、半球面とする場合には、製造がより簡単になる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。

(第1実施の形態)図1は、第1実施の形態による全方位撮像器1を示す斜視図、図2は、その断面図である。全方位撮像器1は、例えばガラス製の柱状体2と、柱状体2に設けられたレンズ3と、柱状体2の下方に設けられた撮像素子としてのCCD4とを有する。

【0017】柱状体2は、放物面状をなす頂部2aと円柱部分から円錐台をくり抜いた底部2bとを一体成形して構成されている。このような構成の柱状体2は、円柱状のガラス体を元にして、そのガラス体の一端部を放物面状に成形すると共に、他端部から円錐台をくり抜いて作製される。この頂部2aの表面2cと底部2bのくり抜かれた表面2dとは、例えばアルミニウムの蒸着によって鏡面に仕上げられている。

【0018】底部2bのくり抜かれた部分の天井位置は、頂部2aの放物面の焦点位置に合致しており、その位置にはレンズ3が設けられている。レンズ3は、入射された光を、その下方に設けられたCCD4に集束させる。

【0019】次に、このような構成の全方位撮像器1を用いた撮影動作について説明する。全方位撮像器1の周方向からの光が、柱状体2の側面2eから水平方向に柱状体2の内部に入り、鏡面をなす底部2bの表面2dにて上方に反射され、更に、鏡面をなす頂部2aの表面2cにて下方に反射されて、レンズ3に入射する。レンズ3に入射された光は、レンズ3にてCCD4に集束される。この結果、CCD4にて周方向全域(360度)の画像が得られる。

【0020】第1実施の形態では、柱状体2、レンズ3及びCCD4の簡単な構成にて周方向全域の画像を得ることができ、また、その製造も容易であり、光学的な位置合わせも不要である。

【0021】(第2実施の形態)図3は、第2実施の形態による全方位撮像器1を示す斜視図、図4は、その断面図である。全方位撮像器1は、例えばガラス製の柱状体12と、柱状体12の下方に設けられた撮像素子としてのCCD4とを有する。

【0022】柱状体12は、放物面状をなす頂部12aと円柱部分から円錐台をくり抜いた底部12bとを一体成形して構成されている。また、底部12bのくり抜かれた円錐台の天井位置は、頂部12aの放物面の焦点位置に合致しており、その部分は更に放物面状にくり抜かれた放物面12fとなっている。この放物面12fは頂部12aの放物面と相似関係にある。このような構成の柱状体12は、円柱状のガラス体を元にして、そのガラス体の一端部を放物面状に成形すると共に、他端部から円錐台をくり抜き、更にその円錐台の天井位置を放物面状に成形して作製される。この頂部12aの表面12cと底部12bのくり抜かれた円錐台側面状の表面12dとは、例えばアルミニウムの蒸着によって鏡面に仕上げられている。

【0023】放物面12fは、レンズとして機能し、入射された光を、その下方に設けられたCCD4に集束させる。

【0024】次に、このような構成の全方位撮像器1を用いた撮影動作について説明する。全方位撮像器1の周方向からの光が、柱状体12の側面12eから水平方向に柱状体12の内部に入り、鏡面をなす底部12bの表面12dにて上方に反射され、更に、鏡面をなす頂部12aの表面12cにて下方に反射されて、放物面12fに入射する。レンズとして機能する放物面12fに入射された光は、放物面12fにてCCD4に集束される。この結果、CCD4にて周方向全域(360度)の像が得られる。

【0025】第2実施の形態では、柱状体12及びCCD4の簡単な構成にて周方向全域の画像を得ることができ、また、その製造も容易であり、光学的な位置合わせも不要である。更に、第1実施の形態と比べてレンズも不要となり、構成をより簡略化できている。

【0026】ところで、上記第1、第2実施の形態では、柱状体2、12の側面2e、12eの高さ領域の光しか、柱状体2、12内に侵入してCCD4に入射しない。よって、本発明の全方位撮像器1は、特定の高さ領域における範囲を選択的に撮像する場合に適しており、10 不必要な高さ領域からの光による像は得られず、所望の高さ位置での高画質の全方位画像を得ることができる。また、柱状体2、12の側面2e、12eの高さを所望の値に設定しておくことにより、所望の高さ領域における全方位画像の取得が可能である。

【0027】なお、上述した例では、頂部2a、12aを放物面状としたが、より簡易的には半球面状にしても良い。

【0028】次に、本発明の全方位撮像器1を用いた応用システムの一例（ポインティングシステム）について 20 説明する。図5は、上述した第1または第2実施の形態による全方位撮像器1を使用したポインティングシステムの構成例を示す図である。

【0029】図5において、21は平板状のパネルであり、このパネル21には、ユーザが操作する指示ペン22の先端が接触される。パネル21の4隅角部の近傍には、第1または第2実施の形態による全方位撮像器1が各1個ずつ設けられている。なお、これらの4個の全方位撮像器1は何れも、その側面2eまたは12eがパネル21の上面をなす平面を含む態様で、設けられており、指示ペン22の先端を含む全方位の画像を取得する。

【0030】各全方位撮像器1（CCD4）は、位置検出器23に接続されている。位置検出器23は、主制御部23a、記憶部23b、表示部23c、記録部23d、ROM23e、RAM23f、入力インタフェース23gなどを備えている。

【0031】主制御部23aは、具体的にはCPUで構成されており、位置検出器23内の上述したようなハードウェア各部を制御すると共に、ROM23eに格納されたコンピュータプログラムに従って、指示ペン22の位置推定などの種々のソフトウェア的機能を実行する。

【0032】記憶部23bは、検出された指示ペン22の位置データを記憶する。表示部23cは、検出された指示ペン22の位置データを表示する。なお、この表示形態としては、その位置情報（2次元座標）そのものを表示しても良いし、指示ペン22の位置の移動軌跡を表示するようにしても良い。記録部23dは、記憶部23bから位置データを読み出して用紙にプリントアウトする。

【0033】ROM23eは、指示ペン22の位置推定などの動作に必要な種々のソフトウェアのプログラムを予め格納している。RAM23fは、SRAMまたはフラッシュメモリ等で構成され、ソフトウェアの実行時に発生する一時的なデータを記憶する。入力インタフェース23gは、各全方位撮像器1からの取得画像の入力を制御する。

【0034】次に、動作について説明する。ユーザの操作により指示ペン22が、その先端をパネル21に接触した態様で移動される。パネル21の4隅に設けられた4個の全方位撮像器1にて指示ペン22を含む全方位の画像が取得され、取得された画像が位置検出器23へ入力される。位置検出器23において、各全方位撮像器1での取得画像に基づき、指示ペン22の位置が検出される。そして、例えば、指示ペン22の位置が表示部23cに表示され、また、その経時的な位置変動が移動軌跡として表示部23cに表示される。

【0035】上述したようなポインティングシステムにあっては、指示ペン22の先端部を検出できれば良いので、パネル21の面上を含む狭い高さ領域の画像を取得できれば十分であり、本発明のような全方位撮像器1の利用が特に有効である。

【0036】

【発明の効果】以上のように本発明の全方位撮像器では、極めて簡略化した構成を有し、しかも製造が容易であり、所定の高さ領域における画像のみを選択的に容易に取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態による全方位撮像器を示す斜視図である。

【図2】第1実施の形態による全方位撮像器の断面図である。

【図3】第2実施の形態による全方位撮像器を示す斜視図である。

【図4】第2実施の形態による全方位撮像器の断面図である。

【図5】本発明の全方位撮像器を使用したポインティングシステムの構成例を示す図である。

【図6】先行例による全方位撮像器を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 全方位撮像器

2、12 柱状体

3 レンズ

4 CCD

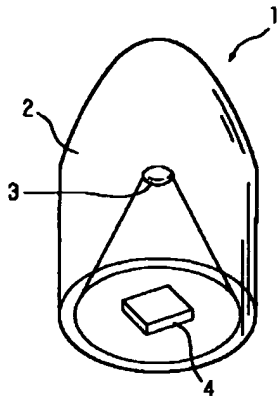
2a、12a 頂部

2b、12b 底部

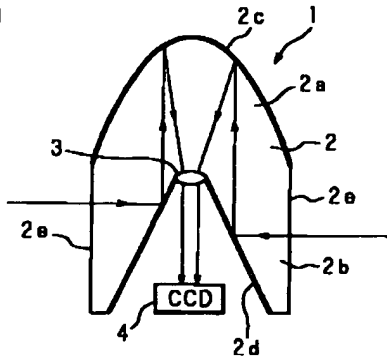
2e、12e 側面

12f 放物面

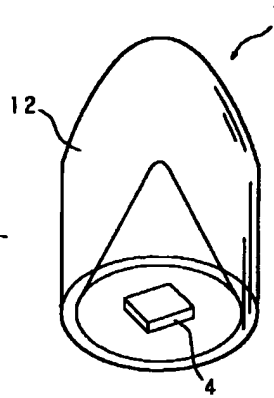
【図1】



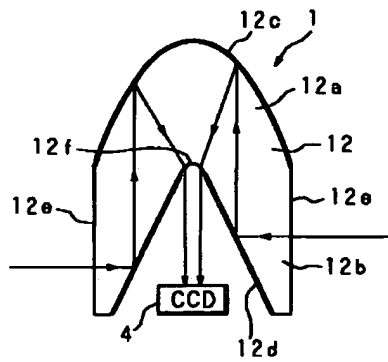
【図2】



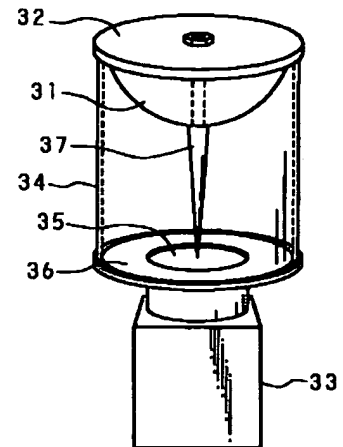
【図3】



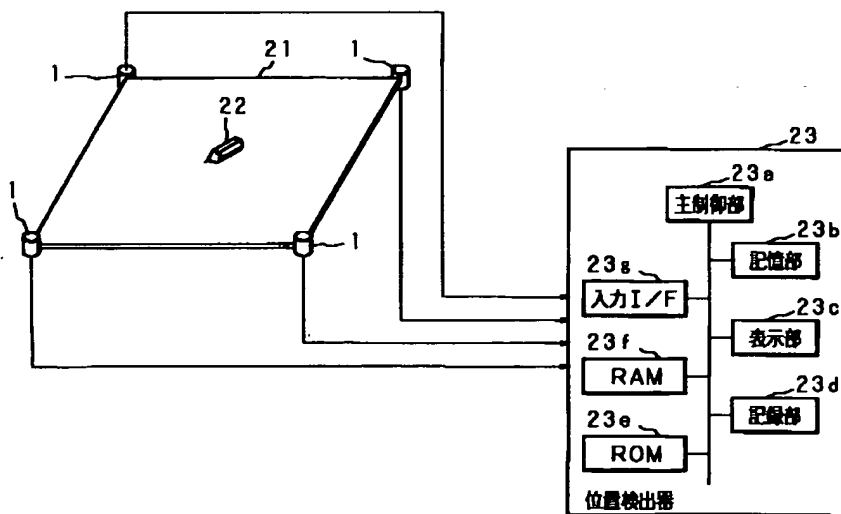
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 武志  
大阪府大阪市此花区春日出北3丁目8番地  
4 ハイツすみれ201

(72)発明者 大和 信夫  
大阪府大阪市浪速区下寺2-2-18 ヴィ  
ストン株式会社内

Fターム(参考) 2H059 BA01  
5C022 AA01 AC42 AC54 AC78 CA02  
5C024 BX00 CY47 EX22 EX42